

# INSTRUKCJA OBSŁUGI



## TM-209M


**Luksomierz cyfrowy 0,01~400000 lx  
do białych i kolorowych diod LED**


Tenmars Electronics Co., LTD

# 1. Opis produktu

Luksomierz służy do pomiarów światła widzialnego emitowanego przez źródła światła w postaci białych i kolorowych diod LED. Najlepszą dokładność +/- 3% (kalibrowane zgodnie ze standardem źródła światła 2856 °K). Dodatkowe funkcje: zapamiętanie i odczyt wartości max, średniej i min z pomiarów (99 rekordów), "zamrożenie" bieżącego odczytu na wyświetlaczu, regulacja zera, automatyczna zmiana zakresów pomiarowych, automatyczne wyłączenie.

## Zasady bezpieczeństwa

	<b>OSTROŻNIE</b>
	<b>Zachować szczególną ostrożność podczas pomiarów zachowując poniższe wymagania.</b>

- Nie używać przyrządu w środowisku gazów (materiałów) eksplozywnych, gazów (materiałów) palnych, oparów lub wypełnionym kurzem.
- W celu wykluczenia nieprawidłowych wskazań należy natychmiast wymienić baterię jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol “”.
- W celu uniknięcia uszkodzenia układów elektronicznych w wyniku rozładowań ładunków elektrostatycznych nigdy nie należy dotykać obwodów elektronicznych przyrządu bez przedsięwzięcia odpowiednich środków związanych z eliminacją ładunków elektrostatycznych.
- Przyrząd jest przeznaczony do stosowania w pomieszczeniach zamkniętych. Został zaprojektowany do używania w środowisku o stopniu zanieczyszczenia 2.
- Wysokość stosowania: do 2000 m n.p.m.
- Temperatura i wilgotność wzgl. pracy: 5°C ~40 °C 0%~80% RH.
- Temp. i wilgotność wzgl. przechowywania: -10 °C ~60 °C 0%~70% RH.
- EMC: EN61326-1(2006), IEC61000-4-2 (2008), IEC6100-4-3 (2006) + (2007)

## 2. Teoria

Strumień światła padający na jednostkę powierzchni z pewnej odległości jest określany jako oświetlenie. W Wielkiej Brytanii i USA jednostką oświetlenia jest stopo-kandela a w Europie jest znana jednostka metro-kandela.

Jedna stopo-kandela (Fc) jest to oświetlenia jakie powstaje na powierzchni 1 stopy kwadratowej od źródła światła o strumieniu 1 lm (lumena) umieszczonego prostopadle do tej powierzchni w odległości 1 stopy. Jednostką oświetlenia w systemie anglosaskim jest więc  $1(Fc) = 1lm/ft^2$ .

Jeden lux (lx) jest to oświetlenie jakie powstaje na powierzchni 1 metra kwadratowego od źródła światła o strumieniu 1 lm (lumena) umieszczonego prostopadle do tej powierzchni w odległości 1 metra

Jest więc w systemie metrycznym  $1 lx = 1lm/m^2$

Zależność pomiędzy tymi jednostkami jest następująca:

$$1 Fc = 10,764 lx, \quad 1 lx = 0,0929 Fc$$



### 3. Cechy przyrządu

- Atrakcyjna cena i najwyższa precyzja pomiarów
- Ochrona przed przeciążeniem: wyświetlacz wskazuje „OL” przy przekroczeniu zakresu pomiarowego
- Wskazanie zużytej baterii na LCD
- Częstość próbkowania: 2,5 x/s dla wyświetlacza LCD
- Czułość spektralna zgodna z międzynarodowym standardem CIE efektywności spektralnej
- Korekcja cosinusa padania światła
- Konstrukcja zgodna z JIS C 1609:1993 i CNS 5119 generalna specyfikacja Klasa A
- Pomiar źródeł światła w postaci białych i kolorowych diod LED
- Pomiar oświetlenia w luksach (lx) i w stopo-kandelach (Fc)
- Bardzo wiele zastosowań: domy towarowe, galerie handlowe, fabryki, biurowce, restauracje, szkoły, biblioteki, szpitale, fotografika, video-filmowanie, parkingi, garaże, muzea, galerie sztuki, stadiony, ochrona budynków – także doskonały do pomiarów oświetlenia awaryjnego
- Data Hold – „zamrożenie” bieżącego wyniku na LCD
- MAX/AVG/MIN Hold – zapamiętanie i odczyt wartości max, średniej i min z pomiarów
- Regulacja zera
- Układ elektroniczny o dużym stopniu integracji
- Automatyczna zmiana zakresów pomiarowych

### 3. Specyfikacja

Wyświetlacz	LCD 4000max, czytelny, łatwy odczyt	
Czujnik	Foto-dioda krzemowa z filtrem	
Zakresy pomiarowe	40, 400, 4000, 40000, 400000 lx 40, 400, 4000, 40000 Fc	
Rozdzielczość (odp. do zakresów)	0,01; 0,1; 1; 10; 100 lx 0,01; 0,1; 1; 10 Fc	
Dokładność	± 3% (kalibrowane zg ze standardem źródła światła 2856 °K), ±6% inne widzialne źródła	
Odchyłka kątowa od charakterystyki cosinusa	30°	± 2%
	60°	± 6%
	80°	± 25%
Zasilanie	9V DC: bateria 9V 6F22, NEDA 1604	
Żywotność baterii	Okolo 200 godzin	
Wymiary	Przyrząd: 55x38x130 mm (szer x gł x wys) Przetwornik: 55x25x80 mm (szer x gł x wys)	
Masa	250 g	
Wyposażenie	Pokrowiec, bateria 9V , pokrowiec, instr.obsługi	
Długość przewodu spiralnego czujnika ok. 1,5m (po rozciągnięciu)		

## 4. Procedura obsługi

1. Wcisnąć przycisk „” w celu włączenia lub wyłączenia miernika.
2. Zdjąć pokrywę ochronną z czujnika pomiarowego, umieścić czujnik prostopadle do mierzonego źródła światła.
3. Wybrać jednostkę pomiaru LX (luks) lub FC (stopokandela).
4. Jeżeli wyświetlacz wskazuje „OL”, oznacza to przekroczenie maksymalnej wartości mierzonej przez miernik.
5. W celu „zamrożenia” wyniku pomiaru na LCD i umożliwienia późniejszego odczytu należy wcisnąć przycisk „”.
6. Po zakończeniu pomiarów z powrotem założyć pokrywę ochronną na czujnik i wyłączyć miernik.



- **HOLD – "zamrożenie" wyniku pomiaru**

Przycisk HOLD „zamraża” aktualny odczyt z ekranu LCD.

- **ZERO**





Użycie przycisku powoduje wyzerowanie urządzenia jeśli na ekranie wyświetlane są jakieś wartości; jeśli w czasie zerowania zdjęta jest osłona czujnika, to na wyświetlaczu pojawi się informacja CAP informująca o konieczności założenia osłony na czas zerowania.


- **MAX/AVG/MIN**

Wciśnięcie przycisku  rozpoczyna rejestrację wartości maksimum, średnią i minimum zmierzonych podczas pomiaru. Wciśnięcie przycisku  przez dłużej niż 1 sekundę powoduje opuszczenie tej funkcji.

- **LX/FC/CD**

Przycisk zmiany wielkości pomiarowej – natężenia światła: luks (LX) lub stopo-kandela (FC) oraz światłości (CD).

- **L.S. (Light Source)** (Źródła światła predefiniowane: L0~L6, ustawiane: L7~L9). Dla każdego źródła światła odnoszącego się do L7, L8, L9 można ustawić jego indywidualny współczynnik korekcyjny, który domyślnie wynosi 1,000. Aby wybrać współczynnik korekcyjny należy wcisnąć przycisk L.S. i przytrzymać go przez dłużej niż 1 sekundę, wówczas cyfra pod informacją L.S. zacznie migać. Przyciskami  lub  można wybrać jedną z predefiniowanych wartości od L0 do L6. Dodatkowo w pozycjach L7, L8, L9 użytkownik może sam zdefiniować współczynnik korekcyjny. Parametrowi temu można nadać wartość od 0,001 do 1,999. Aby dokonać ustawienia tego po wyborze źródła światła np. L9 wcisnąć przycisk L.S. krócej niż przez 1 sekundę, co spowoduje, że wartość korekcyjna w prawym dolnym rogu zacznie migać, a użycie przycisków  lub  spowoduje zmianę

parametru kalibracji. Na przykład przy odczycie o wartości 350 i ustawieniem parametru korekcji na 0,996 uzyskamy końcowy wynik równy 348,6 ( $350,0 \times 0,996$ ). Zakończenie procesu ustawiania wartości korekcyjnej nastąpi po wciśnięciu i przytrzymaniu przycisku  przez dłużej niż 1 sekundę.

- **L.S. (źródło światła) współczynnik**

L0 -> standardowe źródło światła A: 1,00

L1 -> białe dzienne światło LED: 0,99

L2 -> czerwone światło LED: 0,516

L3 -> bursztynowe (żółte) światło LED: 0,815

L4 -> zielone światło LED: 1,167

L5 -> niebieskie światło LED: 1,475



L6 -> fioletowe światło LED: 1,148

L7, L8, L9 -> ustawiane – domyślnie ustawione standardowe źródło światła: 1,00



- **Funkcja Auto wyłączenia miernika**

Po 5 minutach bezczynności urządzenia miernik automatycznie wyłączy się, jeśli funkcja ta jest włączona.




- **Wyłączenie funkcji Automatycznego wyłączenia miernika**


Gdy miernik jest włączony, naciśnięcie przycisku  przez dłużej niż 1 sekundę spowoduje włączenie lub wyłączenie funkcji automatycznego wyłączenia miernika. Włączenie funkcji sygnalizowane jest pojawieniem się symbolu .

- **MEM (Pamięć)**



Aby zapamiętać wyniki należy wcisnąć przycisk  przez 1 sekundę, wówczas na wyświetlaczu pojawi się „M” oraz numer zarejestrowanego pomiaru od 1÷99. Jeśli w prawym górnym rogu na wyświetlaczu pojawi się symbol „AVG”, to naciśnięcie w tym momencie przycisku  spowoduje, że na wyświetlaczu pojawi się informacja „AVG M” oraz numer pomiaru od 1÷99, a urządzenie zapisze aktualną wartość średnią.

- **READ (Odczyt pamięci)**










Wciśnięcie przycisku  przez dłużej niż 1 sekundę, spowoduje wyświetlenie zapisanych wartości, a na wyświetlaczu pojawi się „M” oraz numer zarejestrowanego pomiaru od 1÷99. Wciśnięcie przycisku  lub  będzie przełączało między kolejnymi zapisanymi wartościami, np. Pomiar Nr.1 -> Pomiar Nr.2, aż do ostatniego zapisanego pomiaru (maksymalnie 99). Jeśli zapisane pomiary są wartościami średnimi, to na

wyświetlaczu pojawi się komunikat „AVG”. Naciśnięcie przycisku  przez dłużej niż 1 sekundę spowoduje opuszczenie trybu odczytu zapisanych pomiarów.

- **Czyszczenie pamięci**

Gdy miernik jest wyłączony, wciśnięcie jednocześnie przycisków  oraz  spowoduje wyczyszczenie zapamiętanych pomiarów, co będzie dodatkowo zasygnalizowane pojawieniem się informacji „CLr” na wyświetlaczu.

## 6. Pomiar światłości

1. Wciśnij przycisk , aby włączyć lub wyłączyć miernik.
2. Zdejmij osłonę czujnika i ustaw czujnik prostopadle do mierzonego źródła światła.
3. Naciśnij przycisk  przez dłużej niż 1 sekundę.
4. Naciśnij przycisk  lub , aby wybrać stopy (ft) lub metry (m).
5. Naciśnij przycisk  przez czas krótszy niż 1 sekundę.
6. Naciśnij przycisk  lub , aby ustawić odległość między środkiem światła lampy oraz pomiarowym poziomem bazowym.
7. Naciśnij przycisk  przez czas krótszy niż 1 sekundę.
8. Odczytaj wynik na wyświetlaczu.
9. Naciśnij przycisk  przez dłużej niż 1 sekundę, aby wyłączyć tę funkcję.

- **Światłość jest obliczana z poniższych wzorów:**

Natężenie światła  $E = \frac{I}{r^2} \cdot \cos \alpha$  [lx]

gdzie:

I - światłość w danym kierunku [cd]

r - odległość oprawy od powierzchni oświetlanej [m]

$\alpha$  - kąt między padającym promieniem światła a normalną do oświetlanej powierzchni.

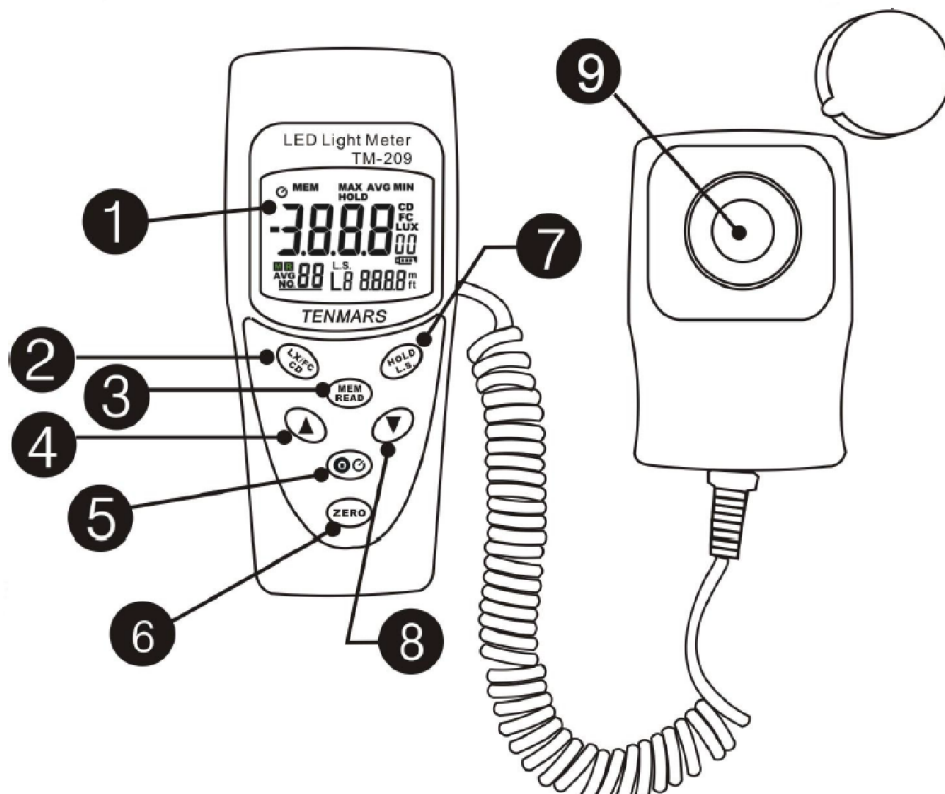
Stąd światłość:

$$I = E * r^2 \quad [cd], \quad \text{przy kącie } \alpha = 0^\circ$$

$$\text{Światłość (CD)} = \text{natężenie światła (LX)} \times \text{odległość}^2 (\text{m})$$

- Ustawiana odległość źródła światła od powierzchni pomiaru wynosi 0,01 ~ 30,47m (0,01 ~ 99,99 ft).
- Jeśli używane jest pojedyncze źródło światła, które jest rozpatrywane jako punktowe źródło światła, to światłość może być obliczona i wyświetlona na LCD przy ustawieniu odległości od źródła światła do punktu pomiaru.

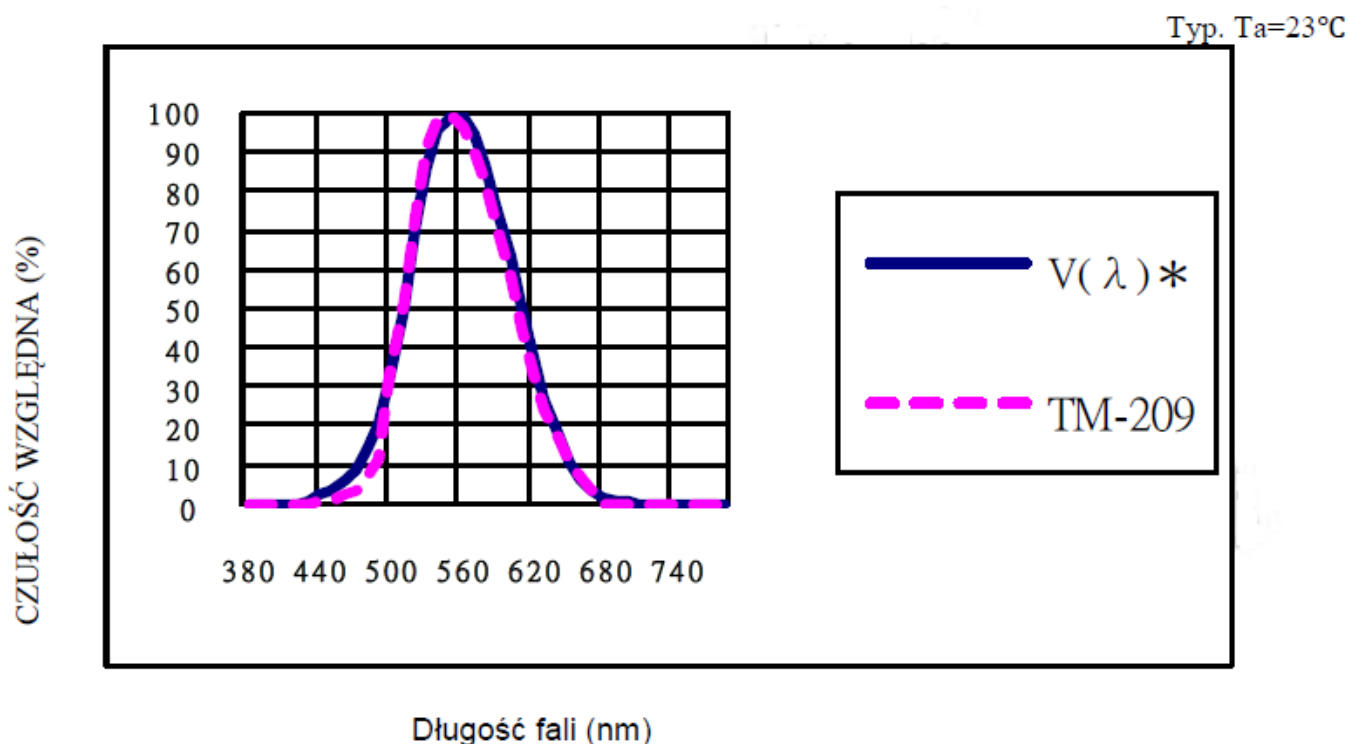
## 7. Opis miernika TM-209M



1. Wyświetlacz (LCD).
2. Przycisk zmiany wielkości Lx/Fc/cd (luksy/stopokandele/ kandele)
3. Przycisk MEM/READ (pamięć/odczyt).
4. Przycisk wartości MAX/AVG/MIN (maksim./śred./minim.) oraz przewijania w górę.
5. Przycisk włączenia/wyłączenia miernika oraz funkcji APO (automatyczne wyłączenie).
6. Przycisk automatycznego zerowania.
7. Przycisk zamrożenia wyników (DATA HOLD) oraz wyboru źródła światła (L.S.).
8. Przycisk przewijania w dół.
9. Fotodetektor.

## 8. Zależności spektralne (czułość)

Odchyłka od porównawczego standardu jasności jest określona przez JIS standard C 1609-1993. Długość fali dla najwyższej czułości: 550 nm

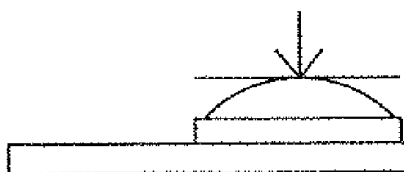


\* CIE widmo światła

## 9. Uwagi

- Referencyjne położenie źródła dla testowania tego źródła jest to położenie nad środkiem przetwornika (kąąt 0 stopni) – patrz rys niżej

Źródło światła



- Jeżeli przyrząd nie jest w użyciu należy zakryć foto-czujnik jego pokrywą w celu uniknięcia zabrudzenia foto-diody
- Jeżeli przyrząd jest nieużywany przez dłuższy czas należy usunąć z niego baterię. Unikać przechowywania w miejscach o podwyższonej temperaturze lub wilgotności.

## 10. Rekomendowane poziomy oświetlenia

Zalecane poziomy oświetlenia (zg z JIS standard Z 9119-1979)



## Biura

Oświetlenie (lx)	Miejsce
1500 do 750	Biura, biura projektowe, kreślarnie
750 do 300	Biura, sale konferencyjne, pomieszczenia z komputerami
300 do 100	Pomieszczenia pracy, korytarze, klatki schodowe, pomieszczenia jadalni, odpoczynku
75 do 30	Wewnętrzne schody awaryjne, drogi ewakuacyjne

## Zakłady przemysłowe

Oświetlenie (lx)	Miejsce
3000 do 1500	Montaż, kontrola inspekcyjna, selekcja, ekstremalnie precyzyjne prace manualne
1500 do 750	Montaż, inspekcja, testowania, precyzyjne prace manualne
750 do 300	Montaż, inspekcja, selekcja i zwykłe prace manualne
300 do 150	Pakowanie, rozpakowywanie
75 do 30	Wewnętrzne schody awaryjne, drogi ewakuacyjne

## Szkoły

Oświetlenie (lx)	Miejsce
1500 do 300	Precyzyjne pisanie lub rysowanie, precyzyjne eksperymenty, biblioteki
750 do 200	Pomieszczenia lekcyjne, czytelnie, pokoje nauczycielskie, sale gimnastyczne
300 do 75	Poczekalnie, pracownie, szatnie, korytarze, klatki schodowe, pomieszczenia jadalni
75 do 30	Magazyny, schody awaryjne, drogi ewakuacyjne
10 do 2	Zewnętrzne przestrzenie przyszkolne dla pieszych

## 11. Wymiana baterii

	<b>UWAGA</b>
---	--------------

<b>Jeżeli na LCD pojawi się symbol  , należy niezwłocznie wymienić baterię na nową</b>
---

1. Zdjąć pokrywę pojemnika baterii
2. Wymienić baterię na nową tego samego typu
3. Zainstalować nową baterię

## 12. Ochrona środowiska



Urządzenie podlega dyrektywie WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.



MM2016-03-24

**TM209M      nr kat.111150**

**LUKSOMIERZ CYFROWY do  
białych i kolorowych diod LED  
0,01 ~ 400000 lx**

**Wyprodukowano na Tajwanie  
Importer: BIALL Sp. z o.o.  
Ul. Barniewicka 54C  
80-299 Gdańsk  
[www.biall.com.pl](http://www.biall.com.pl)**